蚤类在宿主体表的分布及温度和蚤数的关系

马 立 名
（吉林省地方病第一防治研究所，白城市）

摘要　本文研究了方形黄鼠蚤松江亚种 *Citellophilus tesquorum sungaris* 和二齿新蚤 *Neopsylla bidentatiformis* 在小白鼠体表的分布及环境温度和体表蚤数的关系。结果证明，在各种温度下，鼠背部蚤数均多于腹部。5℃ 时，鼠前部蚤数多于后部；10—20℃ 时，前部与后部蚤数相近；25—40℃ 时，后部蚤数多于前部。鼠后背部蚤数随温度升高而增多，前腹部蚤数随温度升高而减少；温度越高二者之差越大，说明温度越高蚤越向后背部集中。鼠体蚤数较少时，背部与腹部，前部与后部，蚤数差别明显；鼠体蚤数过多时，各部位蚤数无大差别。

关键词　方形黄鼠蚤松江亚种　二齿新蚤　宿主体表分布　温度

作者曾报道方形黄鼠蚤松江亚种 *Citellophilus tesquorum sungaris* (Jordan, 1929) 和二齿新蚤 *Neopsylla bidentatiformis* (Wagner, 1893) 在实验室 25℃ 下于小白鼠体表的分布，和我国北方 13 种及亚种蚤在自然界于主要宿主体表的分布（马立名，1983）。为查明不同因素对此所起的作用，1985 年做了进一步研究，发现蚤类在宿主体表的分布与环境温度和宿主体表蚤数有密切关系，今报道研究结果如下。

材料与方法

实验温度为 5—40℃，以每 5 度为一等级，共 8 个温度级。每次每宿主实验有效蚤数为 10、50、100、500 只左右，共 4 个数量级。实验蚤为实验室饲养的方形黄鼠蚤松江亚种和二齿新蚤。方法基本与过去相同，仅稍有改变。在实验温度下，将蚤放入底部直径 9 厘米左右的烧杯内，使蚤在杯底均匀分布。将小白鼠固定，平放于杯底，使蚤随意跳至鼠体上，置 1 小时。然后迅速放到 −10℃ 左右环境中，10 分钟，继而在该环境中检查鼠体各部位蚤数。蚤于该温下停在原位不动。每一温度级和数量级，均各试验 10 次，即鼠背向上和向下各 5 次。

结　果

1. 蚤在宿主体表分布与温度的关系：以数量级有效实验蚤数 10 只左右，试验了二种蚤在不同温度下于小白鼠体表的分布，结果见图 1 和 2。由此说明，二种蚤在各种温度下，鼠背部蚤数均多于腹部。卡方测验均为 $P < 0.01$ 或 $P < 0.05$，差异非常显著或显著。5℃ 时，鼠体前部蚤数多于后部，卡方测验均为 $P < 0.01$ 或 $P < 0.05$，差异非常显

本文于 1986 年 4 月收到。

5±1°C

$x^2=11.25$ $p<0.01$

55 44.00%	25 20.00%
33 26.40%	12 9.60%

左：$x^2=5.50$ $p<0.05$；右：$x^2=4.57$ $p<0.05$

$x^2=9.80$ $p<0.01$

10±1°C

$x^2=2.80$ $p>0.05$

42 43.75%	28 29.17%
12 12.50%	14 14.58%

左：$x^2=16.67$ $p<0.01$；右：$x^2=4.67$ $p<0.05$

$x^2=0.16$ $p>0.05$

15±1°C

$x^2=0.01$ $p>0.05$

39 35.45%	38 34.55%
17 15.45%	16 14.55%

左：$x^2=8.64$ $p<0.01$；右：$x^2=8.96$ $p<0.01$

$x^2=0.03$ $p>0.05$

20±1°C

$x^2=0.37$ $p>0.05$

31 31.96%	36 37.11%
13 13.40%	17 17.53%

左：$x^2=7.36$ $p<0.01$；右：$x^2=6.81$ $p<0.01$

$x^2=0.53$ $p>0.05$

25±1°C

$x^2=12.48$ $p<0.01$

23 22.33%	54 52.43%
8 7.77%	18 17.48%

左：$x^2=7.26$ $p<0.01$；右：$x^2=18.00$ $p<0.01$

$x^2=3.85$ $p<0.05$

30±1°C

$x^2=7.87$ $p<0.01$

34 30.91%	61 55.45%
3 2.73%	12 10.91%

左：$x^2=25.97$ $p<0.01$；右：$x^2=32.89$ $p<0.01$

$x^2=5.40$ $p<0.05$

35±1°C

$x^2=7.00$ $p<0.01$

42 33.87%	70 56.45%
2 1.61%	10 8.06%

左：$x^2=36.36$ $p<0.01$；右：$x^2=45.00$ $p<0.01$

$x^2=5.33$ $p<0.05$

40±1°C

$x^2=9.96$ $p<0.01$

44 32.84%	79 58.96%
2 1.49%	9 6.72%

左：$x^2=38.35$ $p<0.01$；右：$x^2=55.68$ $p<0.01$

$x^2=4.45$ $p<0.05$

图 1　方形黄鼠蚤松江亚种不同温度下在小白鼠体表的分布（方框内上面数字为蚤数，每只鼠有效实验蚤数 10 只左右）

5±1°C

$x^2=8.12$ $p<0.01$

51 42.86%	26 12.85%
29 24.37%	13 10.92%

左：$x^2=6.05$ $p<0.05$；右：$x^2=4.33$ $p<0.05$

$x^2=6.10$ $p<0.05$

10±1°C

$x^2=0.49$ $p>0.05$

28 37.33%	23 30.67%
13 17.33%	11 14.67%

左：$x^2=5.49$ $p<0.05$；右：$x^2=4.24$ $p<0.05$

$x^2=0.17$ $p>0.05$

15±1°C

$x^2=0.06$ $p>0.05$

33 33.67%	31 31.63%
18 18.36%	16 16.33%

左：$x^2=4.41$ $p>0.05$；右：$x^2=4.79$ $p<0.05$

$x^2=0.12$ $p>0.05$

20±1°C

$x^2=0.84$ $p>0.05$

34 30.09%	42 37.17%
16 14.16%	21 18.58%

左：$x^2=6.48$ $p<0.05$；右：$x^2=7.00$ $p<0.01$

$x^2=0.68$ $p>0.05$

25±1°C

$x^2=12.50$ $p<0.01$

21 19.81%	51 48.11%
9 8.49%	25 23.58%

左：$x^2=4.80$ $p<0.05$；右：$x^2=8.89$ $p<0.01$

$x^2=7.53$ $p<0.01$

30±1°C

$x^2=29.90$ $p<0.01$

18 17.48%	69 66.99%
3 2.91%	13 12.62%

左：$x^2=10.71$ $p<0.01$；右：$x^2=38.24$ $p<0.01$

$x^2=6.25$ $p<0.05$

35±1°C

$x^2=37.43$ $p<0.01$

17 16.04%	76 71.70%
2 1.89%	11 10.38%

左：$x^2=11.84$ $p<0.01$；右：$x^2=48.56$ $p<0.01$

$x^2=6.23$ $p<0.05$

40±1°C

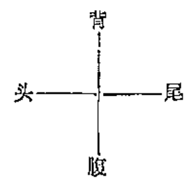
$x^2=62.78$ $p<0.01$

8 7.55%	84 79.25%
1 0.94%	13 12.26%

左：$x^2=5.44$ $p<0.05$；右：$x^2=51.97$ $p<0.01$

$x^2=10.29$ $p<0.01$

图 2　二齿新蚤不同温度下在小白鼠体表的分布（方框内上面数字为蚤数，每只鼠有效实验蚤数 10 只左右）



著或显著。10—20℃ 时前部和后部蚤数相近，卡方测验均为 $P>0.05$，差异不显著。25—40℃ 时，后部蚤数多于前部，卡方测验均为 $P<0.01$ 或 $P<0.05$，差异非常显著或显著。

二种蚤在小白鼠体表不同部位蚤数百分比与温度的关系如图 3。后背部者呈直线正相关，前腹部者呈直线负相关。对比看出，前腹部和后背部蚤数百分比在低温下差别较

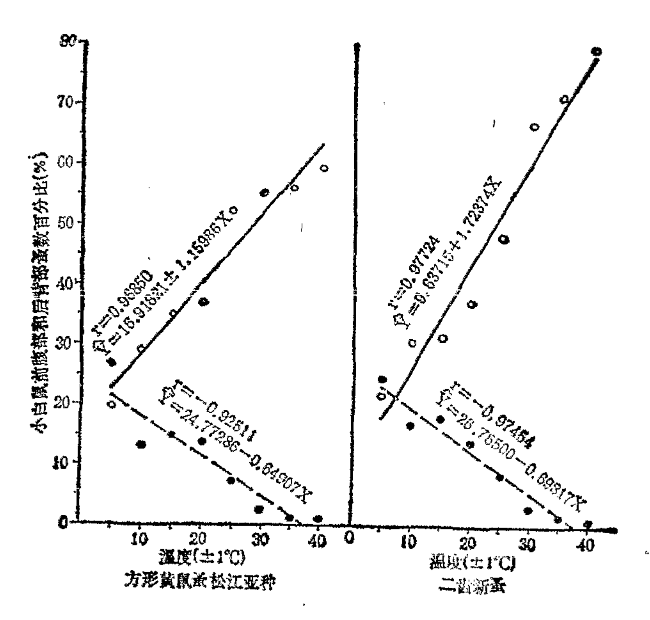


图3 小白鼠前腹部和后背部蚤数百分比与温度的关系
(每只鼠有效实验蚤数10只左右)
○……鼠后背部蚤数% ●-----鼠前腹部蚤数%

小,温度越高差别越大。说明温度越高蚤越向后背部集中。

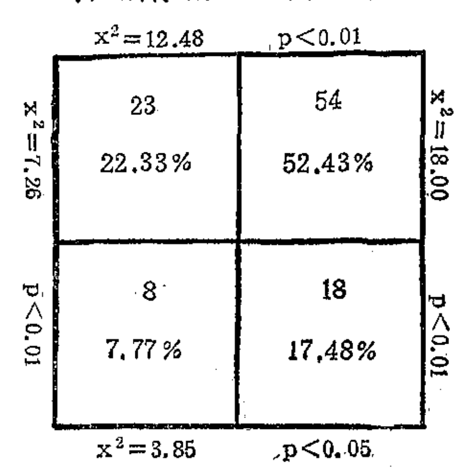
2. 蚤在宿主体表分布与蚤数的关系:在温度 25±1℃ 下,试验了二种蚤不同数量级于小白鼠体表的分布,结果见图 4 和 5 。可见二种蚤在数量级 100 只左右以下时,鼠背部蚤数均多于腹部,后部蚤数均多于前部。卡方测验均为 $P < 0.01$ 或 $P < 0.05$,差异非常显著或显著。而在数量级 500 只左右时,背部与腹部,前部与后部蚤数均差别不大。卡方测验均为 $P > 0.05$,差异不显著。说明鼠体蚤数过多时,其在体表的分布比较均匀。

讨 论

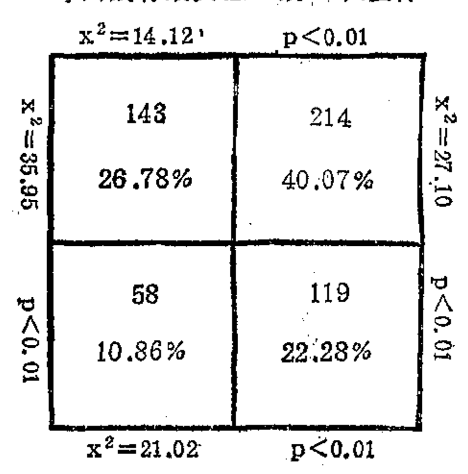
各种蚤在宿主体表的分布曾有一些观察(柳支英等,1986)综合过去报道记载,4 种实验养殖蚤在小白鼠体的寄生部位分别为:印鼠客蚤 *Xenopsylla cheopis* (Rothschild, 1903)各部均有出现,猫栉首蚤 *Ctenocephalides felis* (Bouché, 1835) 多在鼠脊背的下方,不等单蚤 *Monopsyllus anisus* (Rothschild, 1907)多叮鼠腹,缓慢细蚤 *Leptopsylla segnis* (Schönherr, 1811) 常附于鼠颈背侧及脊背前毛层中。国外有人使用新羽化或一月龄的印鼠客蚤和亚洲客蚤 *Xenopsylla astia* (Rothschild) 试验,结果都嗜留于大白鼠背部,但前者选择后半部,后者多在前半部,主要是颈部;亚洲客蚤所选部位较印鼠客蚤者温度约高 1.3℃。苏联调查,印鼠客蚤和犬栉首蚤 *Ctenocephalides canis* (Curtis, 1826) 盛见于宿主颈及肩部,而角叶蚤科 Ceratophyllidae (Dampf, 1908)的种类多接近尾部。

根据本文研究结果认为,蚤在宿主体表的分布,决定于蚤本身的活动能力。蚤的活动能力,又与环境温度有密切关系。蚤喜欢钻进较厚毛层中,活动时又多顺毛爬行。温度升高





每只鼠有效实验蚤数 50只左右



每只鼠有效实验蚤数 100只左右

$x^2=24.29$　$p<0.01$

$x^2=114.92$	323 29.39%	461 41.95%	$x^2=91.25$
$p<0.01$	102 9.28%	213 19.38%	$p<0.01$

$x^2=39.11$　$p<0.01$

每只鼠有效实验蚤数 500只左右

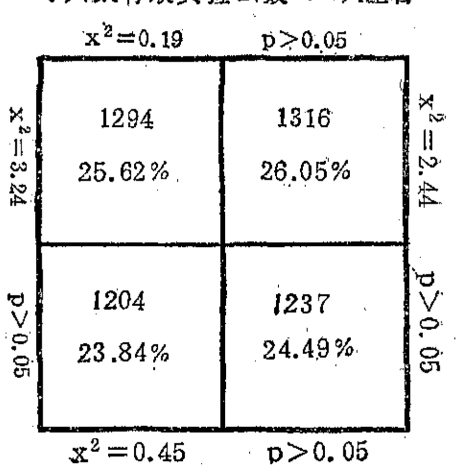
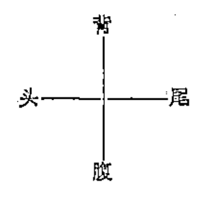
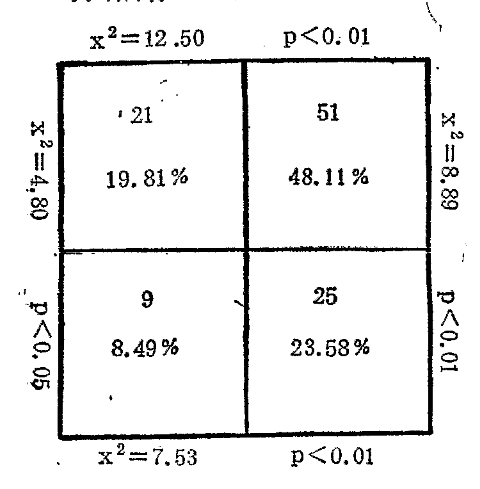


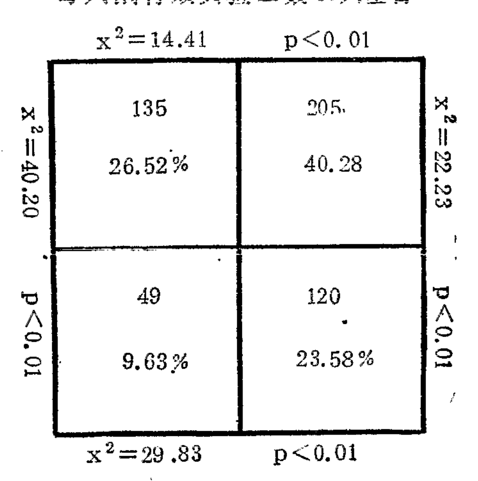
图 4　方形黄鼠松江亚种在不同有效实验蚤数时于小白鼠体表的分布(方框内上面数字为蚤数，25±1℃)

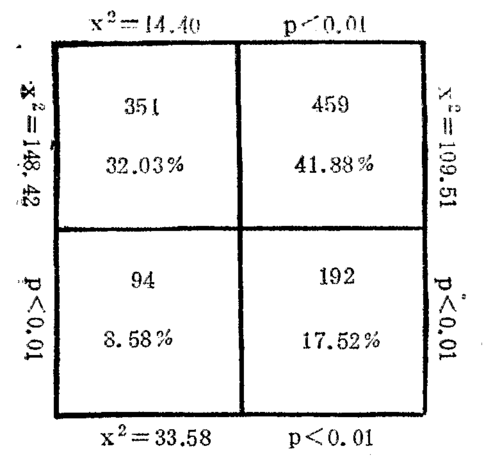


时活动加强，多由前部和腹部向后部和背部活动。温度越高活动越强，越向后背部集中，前腹部蚤数就越少。温度较低时蚤活动减弱，因而宿主体前部和后部蚤数差别不大。但温度再低时，前部蚤数反而多于后部，可能是前部温度较后部稍高的缘故。低温时，蚤寻找较适温度，亦多爬向有较厚保温毛层的背部。所以无论在高温或低温时，宿主背部蚤数均多于腹部。









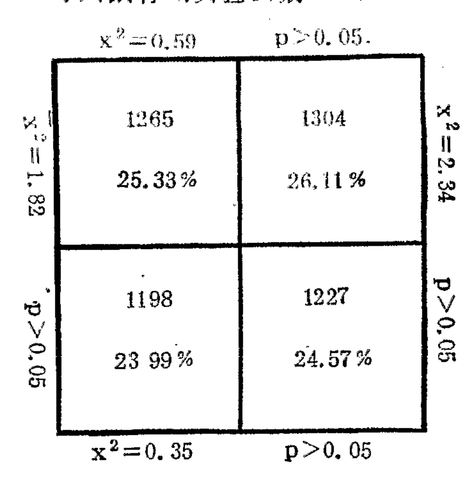
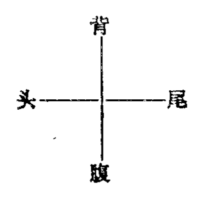


图 5　二齿新蚤在不同有效试验蚤数时于小白鼠体表的分布(方框内上面数字为蚤数，25±1℃)



宿主体表的面积有限，能容纳的蚤数亦有限。当超过所能容纳的限度时，蚤数不再增多，使各部位蚤数渐趋平衡。因而在实验室内试验，跳蚤过多时，宿主背部与腹部，前部与后部，蚤数无大差别。但在自然界，跳蚤数量达到实验室中这样多的程度是不可能的。体表蚤数达到多少时各部位蚤数才能趋于平衡，这随动物种类和年龄而不同。不同种类和年龄的动物，体型大小明显不同，其能容纳的蚤数亦有很大差别。

结　　论

以方形黄鼠蚤松江亚种和二齿新蚤做为实验对象，以小白鼠做为实验宿主，研究蚤在宿主体表分布与温度和蚤数的关系，结论如下：

1. 在各种温度下，宿主背部蚤数均多于腹部。5°C 时，宿主前部蚤数多于后部；10—20°C 时，前部与后部蚤数相近；25—40°C 时，后部蚤数多于前部。

2. 宿主后背部蚤数百分比与温度呈直线正相关，温度越高蚤数越多；前腹部蚤数百分比与温度呈直线负相关，温度越高蚤数越少。二者之差随温度的升高而加大。

3. 宿主体表蚤数较少时，背部与腹部、前部与后部蚤数差别明显，但体表蚤数过多时，各部位蚤数无大差别。

参　考　文　献

马立名　1983　我国北方蚤类在宿主体表的分布。昆虫学报　26(4)：409—12。

柳支英等　1986　中国动物志，昆虫纲，蚤目。54—55 页。科学出版社。

Иофф И. Г. 1941 Вопросы экологии блох в связи с их эпидемиологическим значением. 1—116. Пятигорск, Крайгиз.

Prasad R. S. 1972 Different site selections by the rat fleas *Xenopsylla cheopis* (Roths.) and *X. astia* (Roths.) (Siphonaptera: Pulicidae). *Ent. Mon. Mag.* 108: 63—4.

THE DISTRIBUTION OF FLEAS ON THE HOST BODY IN RELATION TO TEMPERATURE AND THE NUMBER OF FLEAS

MA LI-MING

(First Institute of Endemic Disease Research of Jilin Province, Baicheng)

Experiments were carried out on the distribution of *Citellophilus tesquorum sungaris* and *Neopsylla bidentatiformis* on the bodies of their hosts in relation to ambient temperature and the number of fleas. The results are as follows.

1. At all temperatures in the experiments more fleas were found on the dorsal side of the host body when the number of fleas was low. At 5°C the number of fleas in the anterior area of the host body was greater than that in the posterior area; at 10—20°C the anterior and posterior areas harboured fleas nearly in equal number, but at 25—40°C more fleas were found in the anterior area.

2. Linear correlations have been found between temperature and the number of fleas in the anterior or posterior areas of the host body. The correlation is positive in the posterior dorsal area but negative in the anterior ventral area.

3. When the total number of fleas on the host body was low conspicuous difference in distribution appeared between the dorsal and ventral sides and between the anterior and posterior areas. This difference would disappear when the number of the fleas was great. No difference was found between the two species of fleas tested in the experiments.

Key words *Citellophilus tesquorum sungaris*——*Neopsylla bidentatiformis*——site selection——temperature